

水産資源管理談話会報

第39号

(財)日本鯨類研究所 資源管理研究センター

2007年 3月

翻訳・公表希望者は以下の手続きとり、著者の許可を得た上で
翻訳・公表する。

1. 翻訳・公表希望者は文章（FAX、手紙）で著者、表題および
会報の号を明記し、資源管理談話会事務局を通じて要請し、
著者の許可を得て翻訳・公表する。
2. 翻訳公表物を資源管理談話会事務局に送付する。

目次

お知らせ

調査船調査による資源評価 - 京都府沖合のズワイガニ資源 -	山崎 淳 1
調査船による鯨類の目視調査 - 回復しはじめた大型鯨類 -	松岡耕二 10
クロアワビの生態と資源評価	小島 博 17

調査船による鯨類の目視調査 -回復しはじめた大型鯨類-

(財)日本鯨類研究所 調査部観測調査室

松岡耕二

1. 日本の鯨類目視調査

20 世紀の乱獲により多くの鯨類資源が激減した一方で、資源管理の分野では鯨類の個体数調査の手法が発達し、近年では海洋生態系調査や環境アセスメントでもその重要性が高まっている。沿岸域に回遊する鯨種では、陸上からの観察をはじめ、航空機(日帰り圏内が限度) 小型船舶等による目視、自然標識、鳴音等の調査が世界各地で局所的に行われている。シロナガスクジラをはじめとする外洋性の大型鯨類では、南極海全域をはじめ北太平洋や北大西洋の一部で、大型船舶による大規模な個体数調査が行われている。表 1 に沿岸域および外洋域それぞれの一般的な調査方法と対象鯨種を示した。調査は組織的かつ長期間にわたって繰り返し行われることが重要である。同一海域を長期間モニタリングすることで個体数の増減や分布範囲が分かり、かつ捕獲データ(性成熟、年齢、胃内容物など)を加えれば、より正確な鯨類資源の保護と管理に役立てることが可能となるからである。

調査船による鯨類の目視調査はライントランセクト(Line transect)法に基づいた方法が一般的であり、日本が実施している目視調査の特色は、熟練した捕鯨探索技術と捕鯨船型調査船を用いて、北太平洋や南極海といった広大な海域における鯨類の分布範囲、季節変化、分布密度や資源量の把握を目的として 1970 年代後半から大規模に実施してきた点である。代表的な調査として、日本が船舶と乗組員を提供し、国際捕鯨委員会(以下 IWC)が実施する IWC/IDCR-SOWER(1978/79-継続中)や南極海鯨類捕獲調査(以下 JARPA)(1987/88-2004/05)、北西太平洋鯨類捕獲調査(以下 JARPN)(1994-1999)が挙げられる。調査は、予め決められた調査海域内に調査コースを設定し、そのコース上を船で調査する際、呼吸のため浮上した鯨類の発見角度、発見距離、鯨種、頭数といった情報を観察し、記録する。その調査能力と研究成果は、非致死調査ということもあり IWC でも常に高く評価されている。本文では筆者が担当する南極海における目視調査の現状と課題について述べる。

表 1. 調査海域による調査方法の違い

対象海域	調査方法	主要な対象鯨種
沿岸域 (世界各地、 ただし、局部的)	陸地からの観察 小型船舶による観察 飛行機による観察 水中音響機器と目視による解析	ホッキョククジラ、コククジラ、 セミクジラ、その他繁殖期に 沿岸に來遊するものや 定着性の鯨類
外洋域 (北西太平洋、北大西洋、 南極海など)	大型船舶による広大な 海域を対象とした観察	シロナガスクジラ、ナガスクジラ、 イワシクジラ、ザトウクジラ、 セミクジラ、ミンククジラ、 その他高度回遊型 を含む外洋性の鯨類

2 . IWC/IDCR-SOWER

1970 年代から日本が主要な捕獲対象としてきたクロミンククジラ (*Balaenoptera boraerensis*) 資源に対しては、資源動態モデルと単位努力量あたりの漁獲量 (CPUE) の変化傾向を利用した絶対量の推定が試みられたがその信頼度は低く、また当時は各国が捕鯨船団に付属する捕鯨船を用いた目視調査や標識調査も行われていたがいずれも計画的なものではなくデータとして不十分であった。このため IWC 内では、独立した新しい理論と調査手法を取入れた国際ベースの調査を要望する声が強まり、同資源を対象に IWC が独自に主導する国際鯨類調査 10 ヶ年計画 (International Decade of Cetacean Research: 以下 IDCR) が開始され、現在まで継続されている。この調査の特徴は、数理および生物学研究者が一丸となり机上の理論をフィールド調査に応用し、不明な点があれば実験を繰り返してその対処方法をフィードバックしてきたこと、南極海全周を対象に 20 年以上も目視調査を続けてきたことである。今春までの 23 年間、南極海での調査 (探索) 距離はおよそ 70,340 海里に及び、延べ 2,448 日の調査からクロミンククジラや他の鯨種の資源量とその分布状況が明らかにされた。また、参加した国際調査員は延べ 14 カ国 188 名、参加乗組員は延べ 1,093 人になる。目視調査にあわせて自然標識やバイオブシー実験もあわせて実施している。

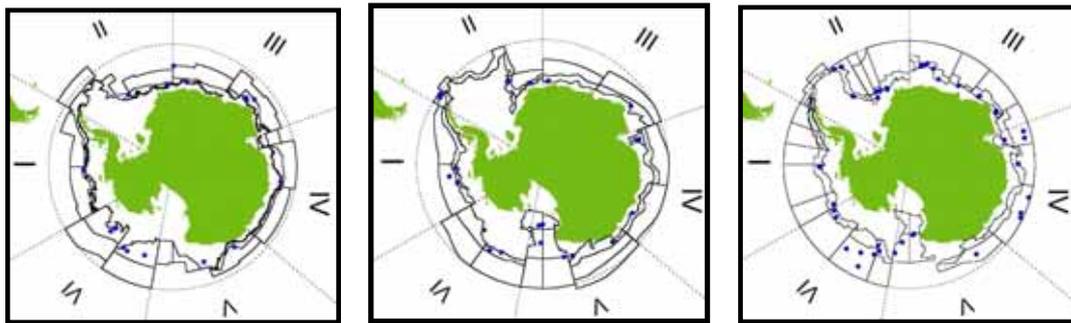


図 1 . IWC/IDCR-SOWER の調査海域 (左から 1 周目 (1978/79-1983/84)、2 周目 (1985/86-1990/91)、3 周目 (1991/92-2000/01(未完))。ローマ数字は IWC によるヒゲクジラ管理海区 (ニタリクジラを除く) を示す。黒丸はシロナガスクジラの発見位置。

ここ数年、IWC/SC では見逃し率を含んだクロミンククジラ資源量推定値について盛んに議論が行われており、日本の研究者を含む 3 人のモデルがシミュレーションデータによって検討されている。20 数年を通して節目ごとに調査デザインが変更されたため、この変更を考慮した解析に時間がかかっている。これから学ぶことは、鯨類のモニタリング、特にトレンド推定の観点からは調査デザインは極力変更しないほうが良いといえる。ただし、シロナガスクジラについては、鯨体が大きいこともあって見逃し率は 0 と仮定して解析が進められ、1996 年の時点で 1,700 頭、年間増加率は 7.3%と推定されている。

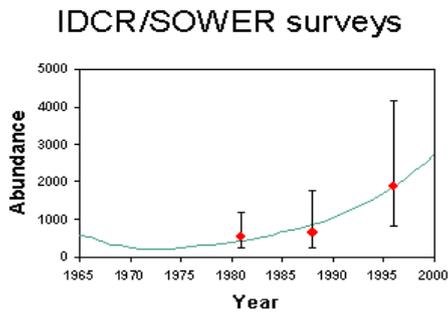


図2 . 南半球産シロナガスクジラ(ピグミーシロナガスクジラを除く)資源量推定値の増加 (Branch *et al.*, 2004)。

3 . JARPA (1987/88-2004/05)

JARPA は(財)日本鯨類研究所が日本政府から特別採捕許可の発給を受けて南極海で1987/88年度から実施している調査であり、その目的は、1)南極海に來遊するクロミンククジラの資源管理に有用な生物学的特性値の推定、2)南極海生態系における鯨類の果たす役割の解明、3)環境変動が鯨類に与える影響の解明、4)クロミンククジラの系群構造の解明である。そのため、単に資源量推定を目的としているIDCR-SOWERとは調査デザインが異なり、目視調査は全鯨種を対象に実施するが、クロミンククジラの捕獲を伴うことが特徴である。調査海域は南緯60度以南の東経35度から西経145度(南極海の半分)であり、調査海域を2つに分け、1年ずつ交互に調査を実施することにより、同じ海域を繰り返し調査することによって様々な調査項目(鯨類分布、クロミンククジラ性成熟年齢、成長速度、脂皮厚、胃内容物重量、汚染物質蓄積量、資源量推定値)のトレンドを把握することを目的としている。また、目視専門船による独自の目視調査や自然標識、バイオプシー、魚探、海洋観測等の非致死調査をあわせて実施している。18年間の調査における南極海での調査(探索)距離はおよそ293,811海里に及び、延べ6,188日の調査からクロミンククジラや他の鯨種の資源量とその分布状況が明らかにされた。この探索努力量は、1930年代に実施された英国のDiscoveryII(1933-39; 32,000 浬)、IWC/IDCR-SOWER(1978/79-2000/01; 70,340 浬)を大きく上回る史上最大の野生生物調査である(図3)。

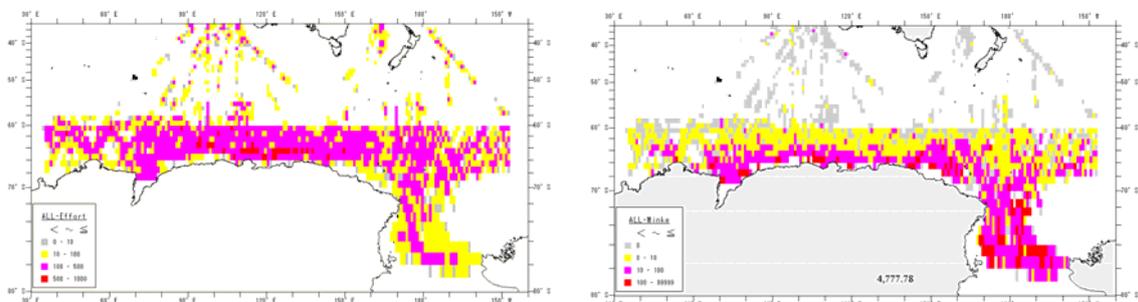


図3 . JARPAによる努力量分布(左)とクロミンククジラの分布(右)。努力量は調査海域内を偏りなくカバーしている。クロミンククジラは氷縁付近に分布している。

現在までの解析では、クロミンククジラの資源量推定値は第 IV 区、V 区ともに高位安定している（図 4）。その一方でシロナガスクジラ、ナガスクジラ、ザトウクジラの発見数が増加し（図 5）、その資源量推定値は両海区ともに有意な増加傾向が観測されている（図 6）。生物学特性値を含む JARPA の詳細な解析結果は現在進行中であり、2005 年の JARPA レビュー会合に全容が明らかになる予定である。

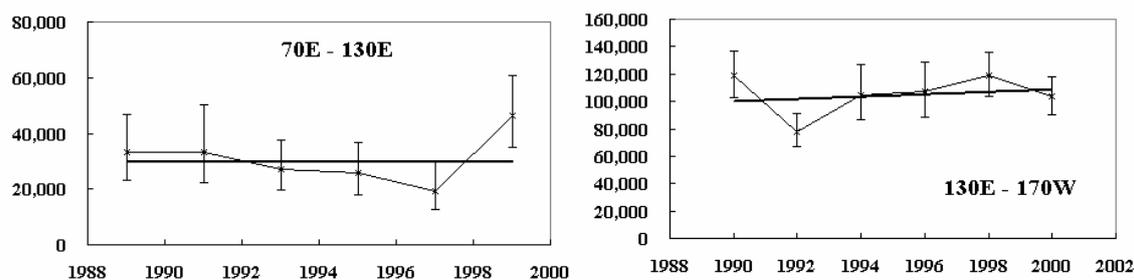


図 4 . クロミンククジラ資源量推定値（左：第IV区、右：第V区）（Hakamada *et al.*, 2001）

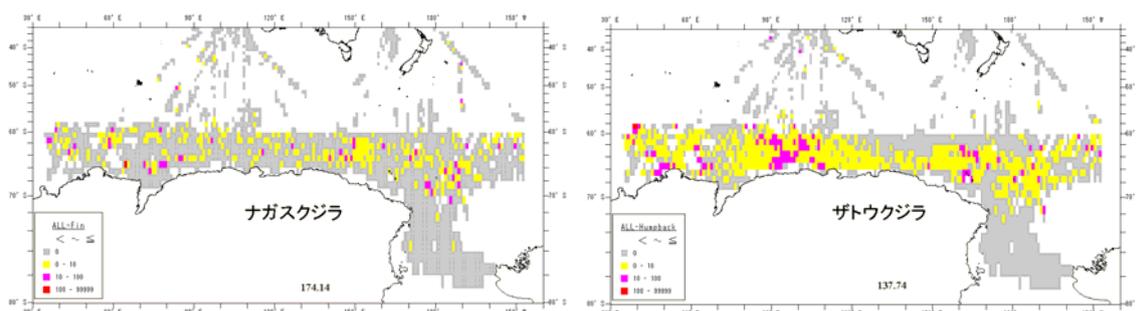


図 5 . JARPAにおけるナガスクジラ(左)、ザトウクジラ(右)の分布

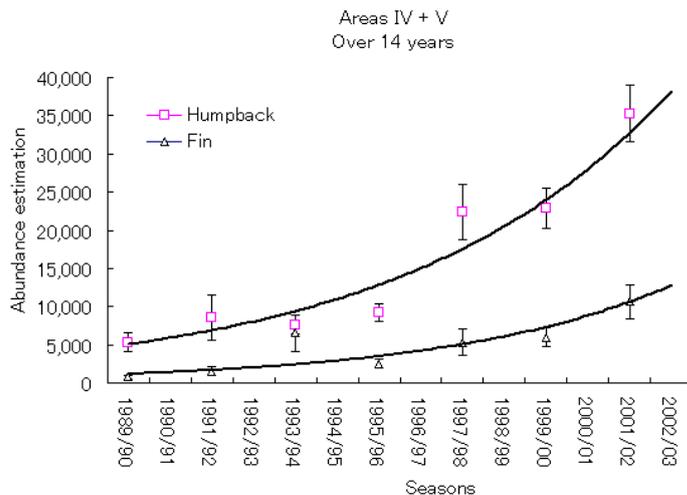


図6 . JARPAにおけるナガスクジラ、ザトウクジラ資源量推定値の増加

4 . 大型鯨類の回復

1986年からの商業捕鯨全面禁止以降（表2）、日本は南極海や北西太平洋の外洋域で調査を続けてきたが、1990年代後半から2000年代前半にかけてようやく大型鯨類の増加が観測され始めた。特にJARPAでは第IV区においてザトウクジラやナガスクジラの増加が観測された（それぞれ年間増加率10%以上）。南極海では、1904年からノルウェーが捕鯨を開始してから歴史が浅く、北太平洋や大西洋よりも捕獲データが整備されており、1970年代後半から組織的な調査も実施され、データの豊富な海域である（図7）。南極海ではIDCR-SOWERも行われているが、1つの海区を6年ごとに実施していることから1990年代後半のザトウクジラ増加を的確に捉えることができなかった。JARPAの場合は、第IV区を2年に1回調査することから、ザトウクジラの急激な増加を的確に捉えることが出来たといえる。第IV区のザトウクジラの増加はその繁殖海域である豪州東西沿岸域でもそれぞれ10%の増加率が観測されている。上述したようにシロナガスクジラは7.3%の年間増加率が観測されているが、1966年の捕獲禁止までにノルウェーと英国でシロナガスクジラ15万頭を捕獲したこともあり、資源量は未だに初期資源の1%である（図2）。その他、豪州西側沿岸域ではミナミセミクジラの増加が、北西太平洋ではイワシクジラの増加も観測されている。イワシクジラの100湊あたりの遭遇率は0.03頭（1972-88年）であったのに対し、2002-03年では1.84頭であり、資源量はJARPNの調査海域で4,100頭（CV=0.28）と推定されている。

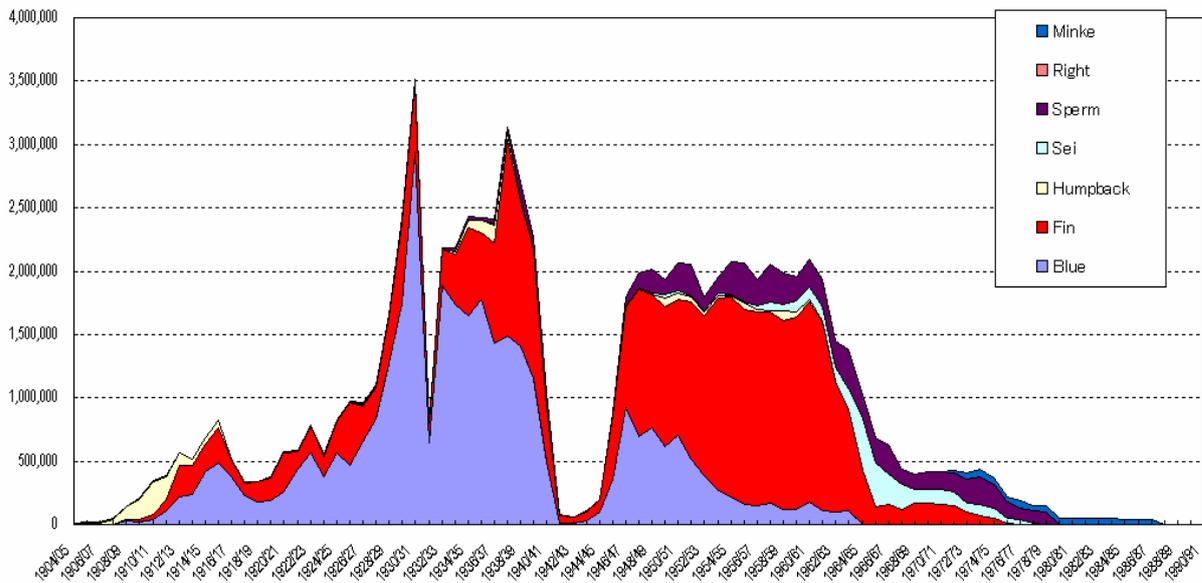


図7．国際捕鯨統計による南極海鯨種別捕獲生物量（トン）

表2．ヒゲクジラ類の捕獲禁止年

鯨種	全世界	北太平洋
セミクジラ	1937	-
シロナガスクジラ	1966	-
ザトウクジラ	1966	-
イワシクジラ	1982	1978
ナガスクジラ	1986	1976
ミンククジラ	1986	-

5．今後の課題

大型ヒゲクジラ捕獲禁止から数十年が経過した現在こそ、継続した鯨類資源のモニタリングが必要である。特に外洋性の鯨類資源調査には、従来同様に広域でしかも長期にわたる調査船調査が不可欠である。今後はさらに精度を高めるために、1) 広大な海域を複数船でスナップショット的にカバーする一斉目視調査、2) 生態系調査として海鳥・鳍脚類を含む目視調査、3) 魚探を利用した餌生物調査の併用、が課題であろう。また、データベース整備・解析手法の改良・開発に加え音響機器による資源量推定手法の開発なども課題であろう。また、発表後に多賀保志先生よりご指摘いただいたように、目視調査で得られた資源動向を確認する上でも生物学データや環境データとの照合と総合的な解析が課題である。

6 . 参考資料

- Branch, T.A., Matsuoka, K. and Miyashita, T. , 2004. Evidence for increases in Antarctic blue whales based on bayesian modelling. *MARINE MAMMAL SCIENCE* 20 (4): 726-754.
- Hakamada, T., Matsuoka, K. Nishiwaki S., Murase, H. and Tanaka, S., 2001. Abundance estimates of Antarctic minke whale in Areas IV and V using JARPA sighting data. Paper SC/53/IA12 presented to the IWC Scientific Committee, 2001. (unpublished). 35pp.
- Mackintosh, N. A. and Brown, S. G., 1956. Preliminary Estimates of the Southern Populations of the Larger Baleen Whales. The Norwegian Whaling Gazette, September 1956: 469-476.
- Matsuoka, K., P. Ensor, T. Hakamada, H. Shimada, S. Nishiwaki, F. Kasamatsu, and H. Kato. 2003a. Overview of minke whale sightings surveys conducted on IWC/IDCR and SOWER Antarctic cruises from 1978/79 to 2000/01. *J. CETACEAN RES. MANAGE.* 5:173-201.